



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TÍTULO

**Ingeniería de métodos para elevar el nivel de productividad en la empresa
Digital Forms S.A.C. – Ate 2015**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Ilene Scarlett Ojeda Díaz

ASESOR:

Mg. Desmond Mejía Ayala

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2015-II

PÁGINA DEL JURADO

JURADO 1:

JURADO 2:

JURADO 3:

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres Susana Díaz de Ojeda y Fortunato Ojeda por enseñarme que todo se puede lograr siendo perseverantes y obedientes; y por todo su apoyo brindado y su comprensión durante la realización del presente proyecto y durante toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Jehová Dios por darnos la vida y por habernos dotado de un maravilloso cerebro el cual hace posible realizar este trabajo. Agradezco también a mis padres por su aguante, a mi amiga Cecilia Palacios por nuestras amanecidas. A la Gerencia de la empresa donde se realiza esta investigación y a las personas que me brindaron su apoyo con sus consejos para el desarrollo de esta investigación

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, ILENE SCARLETT OJEDA DÍAZ con DNI N° 72402938, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 27 de noviembre del 2015

Ilene Scarlett Ojeda Díaz

Nombres y Apellidos del Tesista

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Presento antes ustedes la Tesis titulada “Ingeniería de métodos para elevar el nivel de productividad en la empresa Digital Forms S.A.C. – Ate 2015” que pretende dar a conocer el uso de la ingeniería de métodos mediante un conjunto de procedimientos explicados posteriormente.

Para la presente investigación se ha formulado el siguiente problema general: ¿De qué manera la ingeniería de métodos incrementa el nivel de la productividad en la empresa Digital Forms S.A.C?, el cual se investigará para dar respuesta a la interrogante.

La realización del presente trabajo se ha estructurado de la siguiente manera: el Capítulo I expone la realidad problemática, las teorías y antecedentes en los que se basa la investigación, la formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. El Capítulo II presenta el diseño de la investigación, las variables, población y el método de análisis de datos, es decir la aplicación de la herramienta a utilizar. El Capítulo III muestra los resultados, en el cual se realiza la prueba de hipótesis para comprobar si se acepta o rechaza la hipótesis planteada. El Capítulo IV formula la discusión frente a otra investigación, el Capítulo V y VI muestran las conclusiones y recomendaciones, respectivamente. El Capítulo VII plantea una propuesta para continuar con la investigación a posterior. Por último, en el Capítulo VIII se describen las referencias bibliográficas, seguido de los anexos.

El objetivo principal es determinar que la ingeniería de métodos produce un incremento en el nivel de la productividad de la empresa Digital Forms S.A.C.

ÍNDICE GENERAL

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Dedicatoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice general	vii
Índice de tablas	xi
Resumen	xvi
Abstract	xvii

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática	16
1.2. Trabajos previos	21
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1. Productividad	31
Definición	31
Historia de la productividad	33
Productividad parcial	34
Productividad de factor total	34
1.3.2. Ingeniería de Métodos	35
Definición	35
Historia de la ingeniería de Métodos	36
Procedimiento de la ingeniería de métodos	37
1.4. Formulación del problema	40
1.4.1. Formulación del problema general	40
1.4.2. Formulación de los problemas específicos	40
1.5. Justificación	40
1.6. Hipótesis	42
1.6.1. Hipótesis general	42
1.6.2. Hipótesis específicas	42
1.7. Objetivos	42
1.7.1. Objetivo general	42
	vii

1.7.2. Objetivos específicos	42
 CAPÍTULO II: MÉTODO	
2.1. Diseño de la investigación	44
2.1.1. Tipo de estudio	44
2.1.2. Diseño de investigación	44
2.2. Identificación de variables	45
2.2.1. Variable independiente: Ingeniería de métodos	45
2.2.1.1. Definición de la variable	45
2.2.1.2. Definición de sus dimensiones	45
Dimensión 1: Tiempo estándar	45
Dimensión 2: Demoras intermedias de producción	45
2.2.2. Variable dependiente: Productividad	46
2.2.2.1 Definición de la variable	46
2.2.2.2 Definición de sus dimensiones	46
Dimensión 1: Producción	46
Dimensión 2: Mano de obra	46
2.2.3. Matriz de operacionalización de variables	48
2.3. Población, muestra y muestro	48
2.3.1. Población	48
2.3.2. Muestra	48
2.3.3. Muestro	48
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	49
2.4.1. Técnica	49
2.4.2. Instrumentos	49
2.4.3. Validación y confiabilidad	58
2.5. Método de análisis de datos	59
2.5.1. Pre prueba	60
2.5.2. Propuesta de mejora	77

2.5.3. Post prueba	78
2.5.4. Análisis costo / beneficio	97
CAPÍTULO III: RESULTADOS	
3.1. Prueba de normalidad	107
3.1.1. Variable independiente: Ingeniería de métodos	107
3.1.2. Variable dependiente: Productividad	111
3.2. Prueba de Hipótesis	113
3.2.1. Hipótesis general	113
3.2.2. Hipótesis específica 1	115
3.2.3. Hipótesis específica 2	117
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN	122
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	124
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	126
CAPÍTULO VII: PROPUESTA	128
7.1. Realidad problemática	130
7.2. Formulación del problema	130
7.2.1. Formulación del problema general	130
7.2.2. Formulación de los problemas específicos	130
7.3. Objetivos	130
7.3.1. Objetivo general	130
7.3.2. Objetivos específicos	130
7.4. Identificación de variables	131
7.4.1. Variable independiente: Sistema de abastecimiento	131
7.4.1.1. Definición de la variable	132
7.4.1.2. Definición de su dimensión	131
Dimensión 1: Disponibilidad de materiales	131
7.4.2. Variable dependiente: Productividad	132
7.4.2.1. Definición de la variable	132
7.4.2.2. Definición de su dimensión	132
Dimensión 1: Producción	132

7.4.3. Matriz de operacionalización de variables	133
7.5. Instrumentos	134
7.6. Métodos de análisis de datos	139
7.7. Resultados esperados	140
CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS	142
ANEXOS	148

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Producción y horas no trabajadas (Abril – Junio 2015)	19
TABLA N° 2: Tamaños de los formatos	20
TABLA N° 3: Gráficos usados en la Ingeniería de métodos	38
TABLA N° 4: Matriz de operacionalización de variables	49
TABLA N° 5: Instrumento toma de tiempos de producción	50
TABLA N°6: Instrumento producción diaria	51
TABLA N° 7: Instrumento Horas hombre diarias	53
TABLA N° 8: Instrumento DAP	55
TABLA N° 9: Instrumento Bimanual	57
TABLA N° 10: Resultados de la variable independiente	58
TABLA N° 11: Resultados de la variable dependiente	58
TABLA N° 12: Tiempo estándar Cortado de placas antes	60
TABLA N° 13: Tiempo estándar Preparado de máquina carrera 12'' antes	60
TABLA N° 14: Tiempo estándar Preparado de máquina carrera 11'' antes	61
TABLA N° 15: Tiempo estándar Preparado de máquina carrera 5 ½'' antes	61
TABLA N° 16: Tiempo estándar Preparado de máquina carrera 3 2/3'' antes	62
TABLA N° 17: Tiempo estándar Cambio de bobina antes	62
TABLA N° 18: Tiempo estándar Intercalado antes	63
TABLA N° 19: Tiempo estándar antes consolidado	63
TABLA N° 20: Producción/ Horas hombre / productividad (Abril – Junio 2015)	75
TABLA N° 21: Tiempos estándar Cortado de placas antes	78
TABLA N° 22: Tiempos estándar Preparado de máquina carrera 12'' antes	78
TABLA N° 23: Tiempos estándar Preparado de máquina carrera 11'' antes	79
TABLA N° 24: Tiempos estándar Preparado de máquina carrera 5 1/2'' antes	79
TABLA N° 25: Tiempos estándar Preparado de máquina carrera 3 2/3'' antes	80
TABLA N° 26: Tiempos estándar Preparado de máquina carrera 3 2/3'' antes	80
TABLA N° 27: Tiempos estándar Intercalado antes	81
TABLA N° 28: Tiempos estándar después consolidado	81
TABLA N° 29: Tiempos estándar comparación antes y después	82
TABLA N° 30: Producción/ Horas hombre / productividad (Agosto – Octubre 2015)	94
TABLA N° 31: Producción/ Horas hombre / productividad antes y después	96
TABLA N° 32: Margen de Utilidad Abril 2015	97
TABLA N° 33: Margen de utilidad Mayo 2015	98

TABLA N° 34: Margen de utilidad Junio 2015	99
TABLA N° 35: Margen de utilidad antes (en dólares)	100
TABLA N° 36: Margen de utilidad Agosto 2015	101
TABLA N° 37: Margen de utilidad Septiembre 2015	102
TABLA N° 38: Margen de utilidad Octubre 2015	103
TABLA N° 39: Margen de utilidad después (en dólares)	104
TABLA N° 40: Margen de utilidad antes y después	104
TABLA N° 41: Datos “Tiempo disponible no trabajado”	107
TABLA N° 42: Análisis descriptivo del “Tiempo disponible no trabajado”	108
TABLA N° 43: Prueba de normalidad del “Tiempo disponible no trabajado”	108
TABLA N° 44: Datos “Disponibilidad de equipo”	109
TABLA N° 45: Análisis descriptivo de la “Disponibilidad de equipo”	110
TABLA N° 46: Prueba de normalidad de la “Disponibilidad de equipo”	110
TABLA N° 47: Datos “Productividad”	111
TABLA N° 48: Análisis descriptivo de la “Productividad”	112
TABLA N° 49: Prueba de normalidad de la “Productividad”	112
TABLA N° 50: Datos contraste de la productividad	113
TABLA N° 51: Estadística de contraste de la productividad	114
TABLA N° 52: Significancia de la estadística de contraste de la productividad	114
TABLA N° 53: Datos contraste de la producción	115
TABLA N° 54: Estadística de contraste de la producción	116
TABLA N° 55: Significancia de la estadística de contraste de la producción	116
TABLA N° 56: Datos contraste de la mano de obra directa	118
TABLA N° 57: Estadística de contraste de la mano de obra directa	119
TABLA N° 58: Significancia de la estadística de contraste de la mano de obra directa	119

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Papel de la dirección en la coordinación de recursos de una empresa	33
Gráfico N° 2: Estudio de trabajo	36
Gráfico N° 3: Tiempo estándar (antes y después)	82
Gráfico N° 4: Producción/ H-H/ productividad	96
Gráfico N° 5: Margen de utilidad antes y después	105
Gráfico N° 6: Contraste de la productividad	114
Gráfico N° 7: Contraste de la producción	117
Gráfico N° 8: Contraste de la mano de obra directa	119

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Leyenda de tabla Producción diaria	52
CUADRO N° 2: Leyenda de tabla Horas hombre diarias	54
CUADRO N° 3: Instrumento DOP	56

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA N° 1: DOP Cortado de placas antes	64
DIAGRAMA N° 2: DOP Preparado de máquina carrera 12'', 8'', 8 ½'' antes	65
DIAGRAMA N° 3: DOP Preparado de máquina carrera 11'' antes	66
DIAGRAMA N° 4: DOP Preparado de máquina carrera 5 ½'' antes	67
DIAGRAMA N° 5: DOP Preparado de máquina carrera 3 2/3'' antes	68
DIAGRAMA N° 6: DOP Cambio de bobina antes	69
DIAGRAMA N° 7: DOP Intercalado antes	70
DIAGRAMA N° 8: DAP Cortado de placas antes	71
DIAGRAMA N° 9: DAP Preparado de máquina carrera 12'', 8'', 8 ½'' antes	71
DIAGRAMA N° 10: DAP Preparado de máquina carrera 11'' antes	72
DIAGRAMA N° 11: DAP Preparado de máquina carrera 5 ½'' antes	72
DIAGRAMA N° 12: DAP Preparado de máquina carrera 3 2/3'' antes	73
DIAGRAMA N° 13: DAP Cambio de bobina antes	73
DIAGRAMA N° 14: DAP Intercalado antes	73
DIAGRAMA N° 15: Bimanual Intercalado antes	73
DIAGRAMA N° 16: DOP Cortado de placas después	83

DIAGRAMA N° 17: DOP Preparado de Máquina carrera 12", 8", 8 ½" después	83
DIAGRAMA N° 18: DOP Preparado de Máquina carrera 11" después	85
DIAGRAMA N° 19: DOP Preparado de Máquina carrera 5 ½" después	86
DIAGRAMA N° 20: DOP Preparado de Máquina carrera 3 2/3" después	87
DIAGRAMA N° 21: DOP Cambio de bobinas después	88
DIAGRAMA N° 22: DOP Intercalado después	89
DIAGRAMA N° 23: DAP Cortado de placas después	90
DIAGRAMA N° 24: DAP Preparado de Máquina carrera 12", 8", 8 ½" después	90
DIAGRAMA N° 25: DAP Preparado de Máquina carrera 11" después	91
DIAGRAMA N° 26: DAP Preparado de Máquina carrera 5 ½" después	91
DIAGRAMA N° 27: DAP Preparado de Máquina carrera 3 2/3" después	92
DIAGRAMA N° 28: DAP Cambio de bobinas después	92
DIAGRAMA N° 29: DAP Intercalado después	93
DIAGRAMA N° 30: DAP Cortado de placas después	93

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Tiempo de producción Pre Prueba: Cortado de placas	148
ANEXO 2: Factor de Valoración: Cortado de Placas	150
ANEXO 3: Tiempo de producción Pre Prueba: Preparado de máquina carrera 12", 8", 8 ½"	152
ANEXO 4: Factor de Valoración: Preparado de máquina carrera 12", 8", 8 ½"	157
ANEXO 5: Tiempo de producción Pre Prueba: Preparado de máquina carrera 11"	163
ANEXO 6: Factor de Valoración: Preparado de máquina carrera 11"	167
ANEXO 7: Tiempo de producción Pre Prueba: Preparado de máquina carrera 5 ½ "	174
ANEXO 8: Factor de Valoración: Preparado de máquina carrera 5 ½ "	176
ANEXO 9: Tiempo de producción Pre Prueba: Preparado de máquina carrera 3 2/3"	181
ANEXO 10: Factor de Valoración: Preparado de máquina carrera 3 2/3 "	185
ANEXO 11: Tiempo de producción Pre Prueba: Cambio de bobina	190
ANEXO 12: Factor de Valoración: Cambio de bobina	192
ANEXO 13: Tiempo de producción Pre Prueba: Intercalado	193
ANEXO 14: Factor de Valoración: Intercalado	194
ANEXO 15: Tiempo de producción Post Prueba: Cortado de placas	195
ANEXO 16: Tiempo de producción Post Prueba: Preparación máquina carrera 12" 8" 8 ½"	197
ANEXO 17: Tiempo de producción Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 11"	201

ANEXO 18: Tiempo de producción Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 5 ½ ''	205
ANEXO 19: Tiempo de producción Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 3 2/3''	209
ANEXO 20: Tiempo de producción Post Prueba: Cambio de bobina	213
ANEXO 21: Tiempo de producción Post Prueba: Intercalado	215
ANEXO 22: DAP Pre Prueba: Cortado de placas	216
ANEXO 23: DAP Pre Prueba: Preparación de máquina a carrera 12'', 8'', 8 ½''	217
ANEXO 24: DAP Pre Prueba: Preparación de máquina a carrera 11''	220
ANEXO 25: DAP Pre Prueba: Preparación de máquina a carrera 5 ½ ''	223
ANEXO 26: DAP Pre Prueba: Preparación de máquina a carrera 3 2/3 ''	226
ANEXO 27: DAP Pre Prueba: Cambio de bobina	228
ANEXO 28: DAP Pre Prueba: Intercalado	229
ANEXO 29: DAP Post Prueba: Cortado de placas	230
ANEXO 30: DAP Post Prueba Preparación de máquina a carrera 12'', 8'', 8 ½''	231
ANEXO 31: DAP Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 11''	233
ANEXO 32: DAP Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 5 ½ ''	235
ANEXO 33: DAP Post Prueba: Preparación de máquina a carrera 3 2/3 ''	237
ANEXO 34: DAP Post Prueba: Cambio de bobina	239
ANEXO 35: DAP Post Prueba: Intercalado	240
ANEXO 36: Diagrama Bimanual Pre Prueba: Cambio de bobina	241
ANEXO 37: Diagrama Bimanual Post Prueba: Cambio de bobina	242
ANEXO 38: Producción diaria Pre Prueba	243
ANEXO 39: Producción diaria Post Prueba	274
ANEXO 40: Informe de Producción / H-H / Productividad Pre Prueba	317
ANEXO 41: Informe de Producción / H-H / Productividad Post Prueba	323
ANEXO 42: Validación de instrumentos (Juicio de expertos)	328
ANEXO 43: Ficha técnica del cronómetro	332
ANEXO 44: Matriz de consistencia	333
ANEXO 45: Factores de Westinhouse	334
ANEXO 46: Diagrama de flujo del proceso	335
ANEXO 47: Constancia	336

RESUMEN

La presente investigación titulada “Ingeniería de métodos para elevar el nivel de la productividad en la empresa Digital Forms S.A.C. – Ate 2015” empresa que se realiza sus funciones en el rubro de impresión, se dedica a la fabricación de formatos continuos. El objetivo principal de la investigación es determinar que la ingeniería de métodos produce un incremento en el nivel de la productividad. Para lo cual se desarrolló una investigación aplicada de tal manera que luego se pudieran comprobar las hipótesis.

Además, se realizó la observación del proceso y toma de datos durante los meses de abril a junio y posterior a la mejora durante agosto a octubre; de tal modo que se pudo observar el comportamiento de las variables mediante los instrumentos que se aplicaron en una pre y post prueba. Los resultados obtenidos se llevaron al procesamiento para obtener una aceptación o negación de la hipótesis, como más adelante se explicará.

Palabras clave: Productividad, producción, ingeniería de métodos, tiempo, movimientos

ABSTRACT

This research entitled "Engineering methods to increase the level of the productivity in the company Digital Forms S.A.C. – Ate 2015", the company it's a printing, who do continuous formats. The main purpose of the investigation is to determine which methods engineering produces an increased level of productivity. This investigation is applicated, for then we could test the hypothesis.

In addition, we looked the process and is takes the data collection between months of April to June and after improvement between months of August to October. Therefore, they could observe the behavior of the variables in a pre and posttest. The results was processed for acceptance or rejection of the hypothesis

Keywords: Productivity, production, engineering methods, time, movement